GENÉTICA I

HERENCIA MENDELIANA

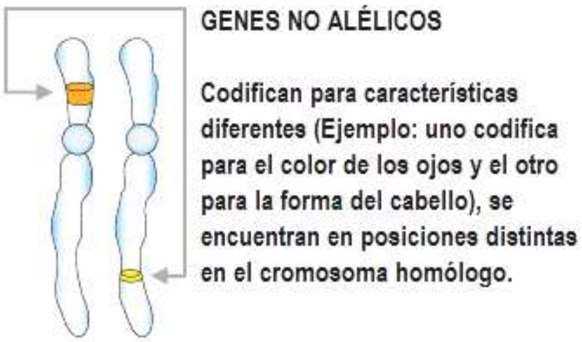
DEFINICIÓN
La genética es aquella rama de la biología que se ocupa del estudio de los mecanismos de la herencia y de las variaciones que ocurren en la transmisión de los caracteres hereditarios. Dichos caracteres se debe principalmente al gen.

BASES MOLECULARES DE LA EXPRESIÓN GÉNICA

Gen
Constituye la unidad de información hereditaria que codifica la información para la síntesis de un polipéptido. Molecularmente es un segmento de ADN que forma parte del cromosoma (cromatina condensada). Un carácter (rasgo fisiológico o físico) puede estar controlado por uno o más pares de genes.

Cromosomas Homólogos
Son cromosomas morfológicamente y genéticamente similares que se encuentran por pares en organismos diploides. En cada par de cromosomas homólogos de un individuo uno es de origen paterno y otro de origen materno.

A) **Alelos.-** Son genes de cromosomas homólogos que codifican la expresión par un mismo carácter, éstos genes alelos ocupan el mismo locus (lugar) de los cromosomas homólogos.
Los alelos pueden ser **dominantes** y **recesivos**.
En una pareja de genes diferentes, aquel que se expresa es dominante y aquel que no se expresa es el gen recesivo. Para que se exprese la característica recesiva se necesita la presencia de 2 genes recesivos.



PRINCIPALES ALELOS EN LOS HUMANOS

Alelo dominante	Alelo recesivo
• Pelo oscuro	• Pelo rubio
• Pelo rizado	• Pelo lacio
• Abundante bello corporal	• Poco bello corporal
• Calvicie temprana en varones	• Normal
• Ojos café	• Ojos azules o grises
• Labios anchos	• Labios delgados
• Enanismo	• Normal

Representación
Gen Dominante = A, B, M. Se representa con letra mayúscula.
Gen Recesivo = a, b, m. Se representa con letra minúscula.

Genotipo
Es la constitución genética completa de un individuo referido a uno, varios caracteres.

A) Homocigote.- Cuando los alelos participantes son idénticos. Si un individuo presenta un par de alelos dominantes. (A) ara un carácter se dice que es homocigote dominante para esa característica.
Si presenta un par de alelos recesivos se domina homocigote recesivo (aa) para esa característica. A los homocigotes también se les llama de raza pura.

B) Heterocigote.- Llamados también híbridos, es aquel individuo en que de los alelos participantes son diferentes, uno es dominante y el otro es recesivo (Aa)
El término **híbrido** se usa cuando los alelos son diferentes. Desde el punto de vista de la población, la heterocigosis es favorable pues hay más posibilidades de adaptación a cambios ambientales. El maíz híbrido es un ejemplo clásico de vigor híbrido, tiene mazorcas más grandes, robustas y llenas de grano.

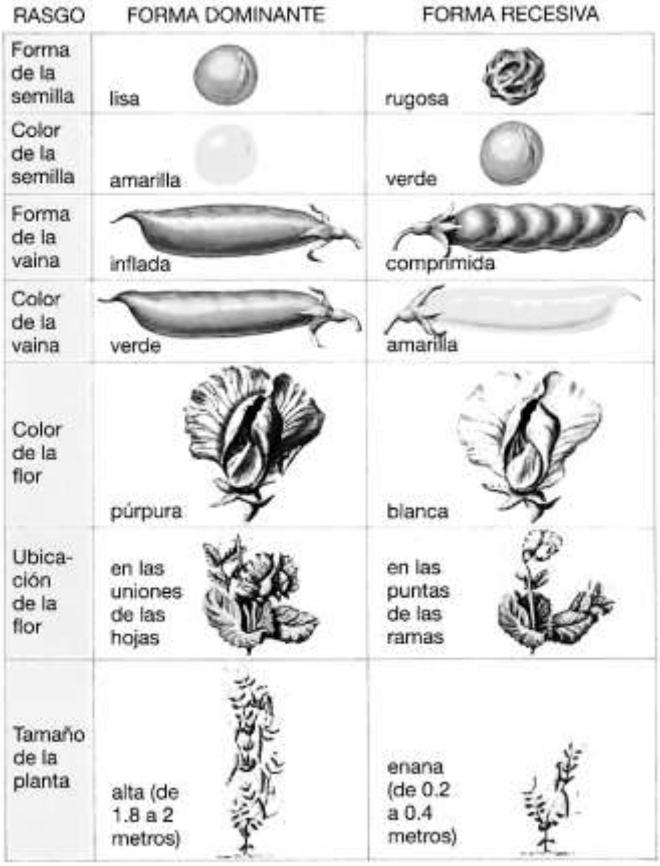
Fenotipo
Es el resultado de la expresión del genotipo. Es decir, es la expresión de la actividad e interacción de los genes con el medio ambiente. El color de la piel, el tamaño de tallo en las plantas, son ejemplos de fenotipo.

LEYES DE MENDEL (Herencia Mendeliana)
Gregorio Mendel (1822 – 1884), monje austríaco del monasterio de St. Thomas, en Brünn (ahora Brno, Checoslovaquia), antes de ingresar al monasterio asistió a la Universidad de Viena durante dos años, donde estudió botánica y matemática entre otras materias.
Tanto los patrones de la herencia, como muchos hechos esenciales acerca de los genes alelos y de la distribución de los alelos en los gametos y los cigotos durante la reproducción celular, fueron deducidos por Gregorio Mendel antes que se descubriera el DNA, los cromosomas o la meiosis.

Gregor Mendel

¿Por qué Mendel tuvo éxito en los que otros antes que él habían fallado? Por 3 hechos importantes:

1. Seleccionó el organismo adecuado para trabajar: Chicharos, Pisum sativum.
2. Diseñó y realizó el experimento correctamente, y
3. Analizó la información de manera correcta.



SIETE CARÁCTERÍSTICAS ESTUDIADAS POR MENDEL EN LAS ARVEJAS

Principio de la uniformidad y reciprocidad

Del cruce de dos líneas puras, la primera generación filial (F_1) está formada por individuos idénticos, los cuales presentan sólo uno de los caracteres alternativos paternos, cualquiera sea la dirección del cruce.

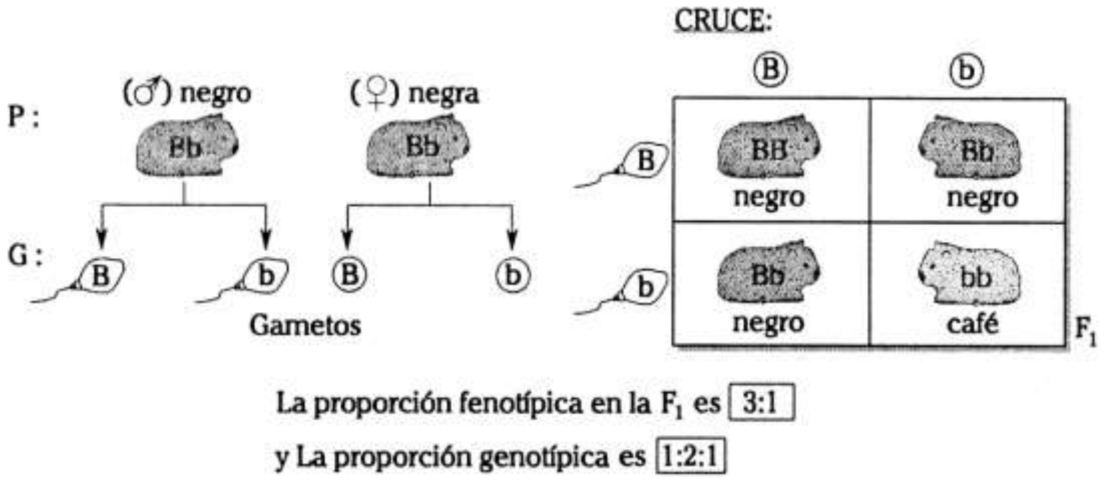
Padres: AA x aa $\rightarrow$ Hijos Aa, Aa, Aa, Aa

1RA LEY: DE LA SEGREGACIÓN

“durante la información de gametos en la meiosis los genes alelos se separan o segregan de modo que los gametos sólo llevan a uno de los alelos”.

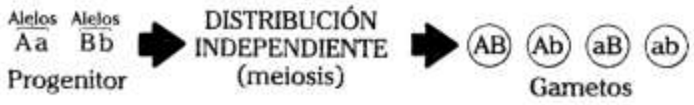
Ejemplo:

Cruce monohíbrido entre un cobayo macho negro (Bb) y un cobayo hembra negra (Bb), siendo recesivo el color café (bb). Se usa el cuadro de Punnet para hallar la descendencia.



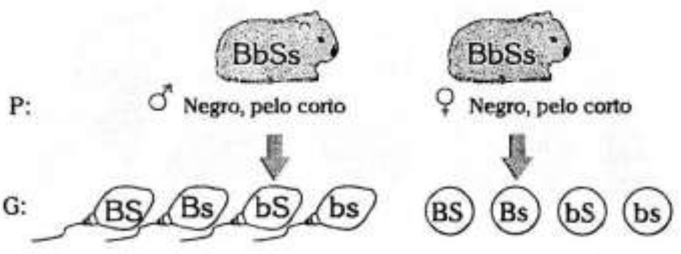
2DA. LEY: DE LA DISTRIBUCIÓN INDEPENDIENTE

“Cuando se estudian dos o más características se observa que la segregación de un par de alelos para un carácter es independiente de la segregación de otro par de alelos para otro carácter”.



Ejemplo de cruce dihíbrido:

Cuando se aparean dos individuos híbridos se produce en cada uno cuatro tipos de gametos diferentes que tiene las mismas probabilidades de existir: BS, Bs, bS y bs. Por tanto hay combinaciones posibles entre los cigotos. La proporción fenotípica en este caso es: $\boxed{9:3:3:1}$. Esto ocurre en el cruce de obayo macho negro pelo corto (BsSs) con una hembra negra pelo corto (BbSs), siendo recesivo el color café (bb) y pelo largo (ss).



F1

	BS	Bs	bS	bs
BS	BBSS Negro,corto	BBSs Negro,corto	BbSS Negro,corto	BbSs Negro,corto
Bs	BBSs Negro,corto	BBss Negro,largo	BbSs Negro,corto	Bbss Negro,largo
bS	BbSS Negro,corto	BbSs Negro,corto	bbSS Café,corto	bbSs Café,corto
bs	BbSs Negro,corto	Bbss Negro,largo	bbSs Café,corto	bbss Café,largo

Fenotipo : 9 : 3 : 3 : 1
9/16 : negro pelo corto
3/16 : negro pelo largo
3/16 : café pelo corto
1/16 : café pelo largo

Genotipo : 1 : 2 : 2: 4 : 1 : 2 : 1 : 2 : 1
1/16 : BBSS
2/16 : BBSs 2/16 : Bbss
2:16 : BbSS 1/16 : bbSS
4/16 : BbSs 2/16 : bbSs
1/16 : BBss 1/16 : bbss

PRACTICA DE CLASE

01. En un experimento con guisantes, Mendel notó que el rasgo de la flor púrpura (P) era siempre visible en la F1 cuando se cruzaba con flores blancas (p). ¿Qué término describe la relación entre el alelo P y el p?
A) Codominancia
B) Alelo recesivo
C) Alelo dominante
D) Ligamiento genético
E) Heterocigoto

02. Cuando Mendel cruzó una planta de tallo alto homocigota (TT) con una de tallo enano homocigota (tt), toda la descendencia F1 resultó ser de tallo alto. ¿Cuál era el genotipo de esta descendencia F1?
A) TT
B) tt
C) Tt y tt
D) 50% TT y 50% tt
E) Tt

03. Un agricultor cruza dos plantas de maíz, ambas con semillas amarillas, y encuentra que el 25% de la descendencia tiene semillas blancas. Si el alelo amarillo (A) es dominante sobre el blanco (a), ¿cuáles eran los genotipos de las plantas parentales?
A) AA x aa
B) Aa x AA
C) aa x aa
D) AA x AA
E) Aa x Aa

04. La Ley de la Segregación de Mendel establece que los dos alelos para un rasgo se separan durante la formación de los gametos. ¿En qué fase de la meiosis ocurre este proceso?
A) Anafase I
B) Profase II
C) Metafase I
D) Telofase II
E) Interfase

05. Una pareja tiene un hijo con ojos azules. Si el alelo para ojos azules (a) es recesivo y el para ojos marrones (A) es dominante, ¿cuál es el genotipo de los padres si ambos tienen ojos marrones?
A) Ambos son homocigotos dominantes (AA)
B) Ambos son homocigotos recesivos (aa)
C) Ambos son heterocigotos (Aa)
D) Uno es homocigoto dominante (AA) y el otro heterocigoto (Aa)
E) Uno es heterocigoto (Aa) y el otro homocigoto recesivo (aa)

06. En la herencia de un solo rasgo, si un individuo de genotipo desconocido con el fenotipo dominante se cruza con un homocigoto recesivo y la descendencia muestra un 50% del fenotipo dominante, ¿cuál era el genotipo del parental desconocido?
A) Homocigoto dominante
B) Heterocigoto
C) Homocigoto recesivo
D) Dihíbrido
E) Codominante

07. Un genetista estudia la herencia de dos rasgos en moscas de la fruta: el color del cuerpo y el tamaño de las alas. Si la herencia de un rasgo no influye en la del otro, ¿qué ley de Mendel se está observando?
A) Ley de la Segregación
B) Ley de la Uniformidad
C) Ley de la Dominancia
D) Ley de la Segregación Independiente
E) Ley de la Recombinación

08. La segunda Ley de Mendel se basa en cruces que involucran dos rasgos. ¿Qué tipo de cruce es fundamental para demostrar esta ley?
A) Monohíbrido
B) Retrógrado
C) Dihíbrido
D) De prueba
E) Recíproco

09. En un cruce dihíbrido entre dos individuos con genotipo **AaBb**, ¿qué proporción de la descendencia se espera que tenga el fenotipo doble recesivo (aabb)?
A) 1/2
B) 1/4
C) 1/8
D) 1/16
E) 1/32

10. Si un individuo tiene el genotipo **AABb**, ¿cuáles son los tipos de gametos que puede producir?
A) AB y ab
B) AB y Ab
C) A y B
D) AB, Ab, aB, ab
E) AABB, AAbb, aaBB, aabb

11. Un organismo con el genotipo **AABB** se considera:
A) Homocigoto para el gen A y heterocigoto para el gen B
B) Heterocigoto para el gen A y homocigoto para el gen B
C) Heterocigoto para ambos genes
D) Homocigoto para ambos genes
E) Dihíbrido

12. ¿Cuál es el significado de la "P" en los experimentos de Mendel?
A) Población
B) Parental
C) Progenie
D) Planta
E) Proporción

13. Un genetista define el conjunto de alelos que un individuo posee para un rasgo específico. ¿A qué concepto se refiere?
A) Fenotipo
B) Genotipo
C) Locus
D) Alelo
E) Híbrido

14. En un cruce de prueba, un individuo con un fenotipo dominante desconocido (¿AA o Aa?) se cruza con un individuo recesivo (aa). Si la descendencia muestra un 100% de fenotipo dominante, ¿cuál era el genotipo del individuo desconocido?
A) Aa
B) aa
C) AA
D) AA o Aa
E) Imposible de determinar

15. El término **híbrido** se refiere a un individuo que es:
A) Heterocigoto para un rasgo
B) Homocigoto para un rasgo
C) Expresamente dominante
D) Expresamente recesivo
E) Codominante

16. Un alelo que se expresa solo cuando no está presente un alelo dominante se conoce como:
A) Codominante
B) Híbrido
C) Alelo principal
D) Dominante
E) Recesivo

17. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de genotipo heterocigoto?
A) SS
B) sS
C) ss
D) SSss
E) S y s

18. En un cruce entre dos individuos heterocigotos para dos genes que se segregan de forma independiente (**AaBb x AaBb**), ¿cuántos genotipos diferentes son posibles en la descendencia?
A) 3
B) 4
C) 8
D) 9
E) 16

19. La primera generación filial o F1 es el resultado de un cruce entre:
A) Dos individuos heterocigotos
B) Dos individuos homocigotos recesivos
C) Individuos de la generación parental (P)
D) Dos individuos de la generación F2
E) Un individuo F1 y un individuo parental

20. La relación de dominancia completa indica que un alelo domina completamente al otro, y el fenotipo del heterocigoto es el mismo que el del homocigoto dominante. Un ejemplo de genotipo con este tipo de herencia sería:
A) AB B) Aa C) aB
D) aa E) ABab

PRÁCTICA DOMICILIARIA

01. Si una planta de tallo largo (L) se cruza con una de tallo corto (l), y la descendencia F1 tiene tallos largos, ¿cuál es la probabilidad de que la descendencia F2 de este cruce tenga tallos cortos?
A) 100%
B) 75%
C) 50%
D) 25%
E) 0%

02. Si un individuo homocigoto dominante se cruza con un homocigoto recesivo, ¿qué porcentaje de la descendencia tendrá el fenotipo dominante?
A) 0%
B) 25%
C) 50%
D) 75%
E) 100%

03. Un genetista observa que los alelos para el color de la semilla y la textura de la vaina en guisantes se segregan de forma independiente. Este hallazgo es una confirmación de la:
A) Ley de la Segregación
B) Ley de la Combinación
C) Ley de la Transmisión
D) Ley de la Uniformidad
E) Ley de la Segregación Independiente

04. En un cruce entre dos plantas de arveja heterocigotas para la altura (Tt x Tt), ¿qué proporción de la descendencia será homocigota recesiva (tt)?
A) 1/2
B) 1/4
C) 1/8
D) 3/4
E) 1/16

05. El hecho de que Mendel obtuviera una proporción 3:1 de fenotipos en la F2 de un cruce monohíbrido es una evidencia de:
A) El ligamiento de genes
B) La segregación de alelos
C) La herencia ligada al sexo
D) La dominancia incompleta
E) La codominancia

06. En la segunda Ley de Mendel, la proporción fenotípica 9:3:3:1 se explica por la segregación independiente de los alelos durante la formación de gametos. ¿Qué representa el número "9" en esta proporción?
A) La probabilidad de que la descendencia sea homocigota dominante.
B) La probabilidad de que la descendencia sea homocigota recesiva.
C) La probabilidad de que la descendencia tenga el fenotipo de ambos rasgos dominantes.
D) La probabilidad de que la descendencia tenga el fenotipo de un rasgo dominante y uno recesivo.
E) La probabilidad de que la descendencia sea homocigota para ambos genes.

07. ¿Qué término se utiliza para describir la variedad de alelos para un mismo gen que existen en una población?
A) Genotipo
B) Fenotipo
C) Locus
D) Alelos múltiples
E) Cromosomas

08. En un cruce dihíbrido, el fenotipo doble recesivo (aabb) es clave para verificar la segunda Ley de Mendel, ya que su proporción indica que los alelos se han segregado y combinado aleatoriamente. ¿Cuál es su proporción fenotípica esperada en el cruce **AaBb x AaBb**?
A) 9/16
B) 3/16
C) 1/16
D) 1/4
E) 1/2

09. Si la herencia de un rasgo se describe como un patrón donde el heterocigoto tiene un fenotipo intermedio entre los dos homocigotos, el término genético para esta herencia es:
A) Codominancia
B) Dominancia completa
C) Ligamiento genético
D) Herencia mendeliana
E) Dominancia incompleta

10. ¿Qué proporción genotípica se espera en la descendencia de un cruce de prueba entre un parental **AABB** y un parental **aabb**?
A) 1:2:1
B) 1:1
C) 100% AaBb
D) 9:3:3:1
E) 1:1:1:1

CLAVES PRÁCTICA DOMICILIARIA

01.	02.	03.	04.	05.
d	e	e	b	b
06.	**07.**	**08.**	**09.**	**10.**
c	d	c	e	c